

BUTT WELDING METHOD FOR CLAD TUBES

Publication number: JP7024577

Publication date: 1995-01-27

Inventor: TORIGOE TAKESHI

Applicant: KUBOTA KK

Classification:

- international: **B23K9/028; B23K9/04; B23K9/23; B23K31/00;**
B23K9/028; B23K9/04; B23K9/23; B23K31/00; (IPC1-
7): B23K9/23; B23K9/028; B23K9/04; B23K31/00

- european:

Application number: JP19930172769 19930713

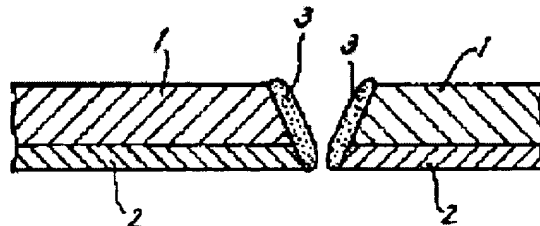
Priority number(s): JP19930172769 19930713

Report a data error here

Abstract of JP7024577

PURPOSE: To obviate tempering treatment after welding when the clad tubes whose outer layers and inner layers are formed of carbon steel or low alloy steel and stainless steel or high alloy steel, respectively are subjected to butt welding at a setting field.

CONSTITUTION: Before butt welding at the laying field, cladding by welding is performed on at least the end faces of the outer layers 1 to form cladding parts 3 by using a stainless steel or high alloy steel electrode and tempering treatment is carried out on base metal outer layer parts which are heat-affected and hardened by welding. At the setting field, the cladding parts 3 of the stainless steel or the high alloy steel are abutted on each other to perform welding.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-24577

(43) 公開日 平成7年(1995)1月27日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K	9/23	K 8315-4E		
	9/028	B 7011-4E		
	9/04	H 8315-4E		
	31/00	B		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-172769

(22) 出願日 平成5年(1993)7月13日

(71) 出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72) 発明者 鳥越 猛

大阪府枚方市中宮大池1丁目1番1号 株式会社クボタ枚方製造所内

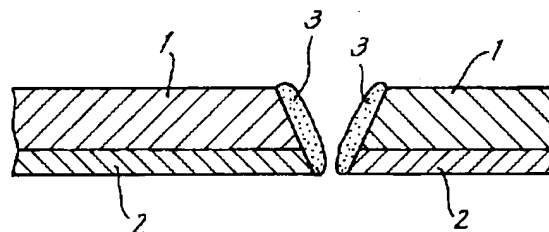
(74) 代理人 弁理士 丸山 敏之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 クラッド管の突合せ溶接方法

(57) 【要約】

【目的】 外層(1)を炭素鋼又は低合金鋼、内層(2)をステンレス鋼又は高合金鋼から形成したクラッド管を、敷設現場にて突合せ溶接する際、溶接後の焼戻し処理を不要にする。

【構成】 敷設現場における突合せ溶接前に、ステンレス鋼又は高合金鋼の溶接棒を用いて少なくとも外層の端面に肉盛溶接を施して肉盛部(3)を形成すると共に、溶接による熱影響を受けて硬化した母材外層部は焼戻し処理を行なっておく。敷設現場では、ステンレス鋼又は高合金鋼の肉盛部どうしを突き合わせて溶接を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外層を炭素鋼又は低合金鋼、内層をステンレス鋼又は高合金鋼から形成したクラッド管を、敷設現場にて実施する突合せ溶接において、敷設現場における突合せ溶接前に、ステンレス鋼又は高合金鋼の溶接棒を用いて少なくとも外層の端面に肉盛溶接を施して肉盛部を形成すると共に、溶接による熱影響を受けて硬化した母材外層部に焼戻し処理を行ない、敷設現場では、ステンレス鋼又は高合金鋼の肉盛部どうしを突き合せて溶接を行なうことを特徴とする、クラッド管の突合せ溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、サワー環境油井等に敷設されるラインパイプ用クラッド管の突合せ溶接に関する。

【0002】

【従来技術及び問題点】石油・天然ガス油井のラインパイプ材は、高温・高圧に耐える機械的性質と、すぐれた耐食性が要求される。単一の材質でこれらの特性を充足させることは難しいため、外層を炭素鋼又は低合金鋼、内層をステンレス鋼又は高合金鋼から形成したクラッド管が広く使用されている。

【0003】クラッド管は、長さ約6～12mの管体として工場から出荷され、油井現場で溶接接合されてパイプラインの組立てが行なわれる。ところで、突合せ溶接を行なうと、母材は溶接熱による影響を受けて、溶接部近傍では約800～900℃まで昇温する。クラッド管の場合、内層のステンレス鋼又は高合金鋼は変態しないから昇温しても特に問題はないが、外層の炭素鋼又は低合金鋼は、冷却速度が速いとマルテンサイト変態が起り、溶接部近傍の母材硬度が高くなる。この高硬度部は脆化しやすいため、通常は、溶接後に約600～690℃の温度で焼戻し処理を行なってから使用に供される。

【0004】しかし、クラッド管の溶接部近傍の焼戻し処理を敷設現場で行なうには、例えば、加熱コイルを備えた可搬式加熱装置のように、特殊な熱処理装置を用いなければならず、その取扱いが煩雑で非常に厄介であるという不都合があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、敷設現場にて実施するクラッド管の突合せ溶接において、溶接後の焼戻し処理を不要とする溶接方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】敷設現場での突合せ溶接時に、外層の炭素鋼又は低合金鋼が焼入れ硬化可能となる加熱温度（約800℃以上）に達しないようにするため、少なくとも外層の端面に、マルテンサイト変態をしないステンレス鋼又は高合金鋼の溶接肉盛部を予め形成して

おくことによって上記目的を達成するようにした。即ち、敷設現場における突合せ溶接前に、ステンレス鋼又は高合金鋼の溶接棒を用いて少なくとも外層の端面に肉盛溶接を施して肉盛部を形成すると共に、溶接による熱影響を受けて硬化した母材外層部は焼戻し処理を行なっておき、敷設現場では、ステンレス鋼又は高合金鋼の肉盛部どうしを突き合せて溶接するようにしたものである。なお、肉盛部の厚さは、クラッド管の外径、肉厚等によって異なるが、通常は、約5～10mmあれば、炭素鋼又は低合金鋼の外層が焼入れ硬化可能な加熱温度に到達するのを防止できる。

【0007】

【作用】クラッド管の外層端面に、ステンレス鋼又は高合金鋼の肉盛部を形成した際、溶接熱の影響を受けて硬化する母材外層部は、焼戻し処理によって軟化される。ラインパイプの敷設現場における突合せ溶接では、ステンレス鋼又は高合金鋼の肉盛部どうしが接合され、溶接熱によって約800℃以上の温度に達するのは肉盛部だけにとどまる。母材外層を構成する炭素鋼又は低合金鋼の部分は約800℃以上に達しないから、その後の急冷によって焼入れ硬化することはない。

【0008】

【実施例】図1を参照すると、クラッド管は、炭素鋼又は低合金鋼からなる外層(1)と、ステンレス鋼又は高合金鋼からなる内層(2)とから構成される。クラッド管の端面には、ステンレス鋼又は高合金鋼の溶接棒を用いて肉盛部(3)を設ける。なお、肉盛部(3)は、突合せ溶接時にそのまま開先形状として使用できる形態とするため、クラッド管の端部に面取りを施し、図示の如く、略テーパー状に形成することが望ましい。ラインパイプの敷設現場では、図2に示す如く、両クラッド管の肉盛部(3)(3)を突き合せて、常法通り、溶接を行なえばよい。

【0009】次の要領にて、クラッド管の肉盛溶接及び突合せ溶接を行なった。

・供試クラッド管（下記サイズのものを2本）

外径：175mm、内径：133mm、長さ：2000mm、

外層厚さ：18mm、内層厚さ：3mm

・供試クラッド管材質

外層成分（C 0.12%、Si 0.17%、Mn 0.76%、P 0.007%、S 0.005%、Ni 0.46%、Cr 0.10%、Mo 0.17%、V 0.10%、残部実質的にFe）

内層成分（C 0.03%、Si 0.32%、Mn 0.33%、P 0.009%、S 0.005%、Ni 39.8%、Cr 21.2%、Mo 3.1%、Cu 1.52%、Nb 0.96%、残部実質的にFe）

・肉盛溶接

溶接方法：TIG

溶接棒成分：C 0.012%、Si 0.06%、Mn 0.06%、Ni 64.25%、Cr 21.90%、Mo 9.03%、Fe 0.71%

溶接条件：200A、25V、25～30mm/分

肉盛部の厚さ：5mmで2層

・肉盛溶接後の焼戻し処理

加熱温度：600℃

加熱時間：1.5時間

冷却方法：大気中にて放冷

・突合せ溶接

溶接方法：TIG

溶接棒成分：肉盛溶接で使用したものと同じ

溶接条件：初層～第2層（125A、15V）

第3層以降（180～200A、10V）

【0010】肉盛溶接前、肉盛溶接後、焼戻し処理後及び突合せ溶接後の夫々について、硬度試験を行なった。硬度試験では、外層の端部近傍（従来法において、溶接熱の影響を受ける部分に相当）を測定した。試験方法及び試験結果は次の通りである。

・硬度試験方法：ピッカース硬度計、荷重10kg

・肉盛溶接前の硬度：Hv 185

・肉盛溶接後の硬度：Hv 200

・焼戻し処理後の硬度：Hv 180

・突合せ溶接後の硬度：Hv 180

【0011】試験結果から明らかなように、外層の端部近傍部は、肉盛溶接後、硬度が高くなっている。次に焼戻し処理を行なうと軟化する。しかし、その後に突合せ

溶接を行なっても硬度に変化はなかった。これは、突合せ溶接時の熱影響が、肉盛溶接部にとどまり、外層の端部近傍にまで及んでいないことを示している。このように、本発明の方法によれば、突合せ溶接後、外層の端部近傍部は硬度が高くないから、ラインパイプの敷設現場にて、溶接部近傍に局所的な焼戻し処理を施す必要はない。なお、肉盛溶接後の硬化部の焼戻し処理は、工場内にある通常の熱処理設備を用いて簡単に実施することができる。

【0012】

【発明の効果】ラインパイプ用クラッド管の母材外層を構成する炭素鋼又は低合金鋼の部分が、ラインパイプの敷設現場での溶接作業によって硬化することはないから、溶接現場での焼戻し処理は不要となる。従って、ラインパイプの敷設作業能率は著しく向上する。

【図面の簡単な説明】

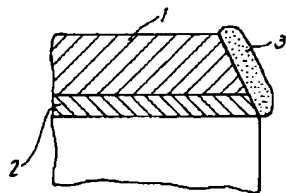
【図1】クラッド管の端面に形成した溶接肉盛部を説明する図である。

【図2】クラッド管の突合せ溶接を説明する図である。

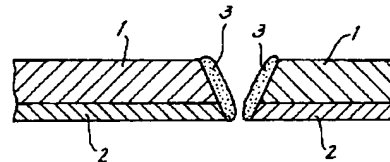
【符号の説明】

- (1) 外層
- (2) 内層
- (3) 肉盛部

【図1】



【図2】



⑫ 公開特許公報(A)

昭61-49789

⑪ Int.Cl.⁴B 23 K 9/23
20/00

識別記号

庁内整理番号

7727-4E
6939-4E

⑬ 公開 昭和61年(1986)3月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 クラッド鋼管の円周溶接方法

⑮ 特 願 昭59-169445

⑯ 出 願 昭59(1984)8月15日

⑰ 発 明 者 平 忠 明 福山市伊勢丘7の197の5
 ⑰ 発 明 者 野 村 博 一 津市上浜町6-224-62
 ⑰ 発 明 者 北 田 豊 文 福山市伊勢丘5の7の1
 ⑰ 発 明 者 平 林 清 照 福山市日吉台669
 ⑱ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 白川 一

明 細 書

1 発明の名称 クラッド鋼管の円周溶接方法

2 特許請求の範囲

クラッド鋼管端部に該クラッド鋼管のクラッド合せ材と同じ成分系をもつソリッド短管を摩擦溶接又は拡散接合若しくはフラッシュバット溶接し、次いで該ソリッド短管間において共金溶接することを特徴とするクラッド鋼管の円周溶接方法。

3 発明の詳細な説明

「発明の目的」

本発明はクラッド鋼管の円周溶接方法に係り、クラッド鋼管の円周溶接を耐食性の優れたものとして得しめ、開先に目遣いがあるような場合においても良好な継手を得ることのできる方法を提供しようとするものである。

産業上の利用分野

クラッド鋼管の溶接技術。

従来の技術

クラッド鋼管を円周溶接する方法としては第

4図に示すようにステンレスクラッド鋼管10、10を突き合わせ、手溶接又はTIG溶接することが普通で、第5図に示すような開先11、11を形成し、これと縦接12を施すもので、その内層1層目から複数層がステンレスクラッド合せ材10aから炭素鋼母材10bに股がつて形成される。

発明が解決しようとする問題点

ところが上記のような従来法によるものにおいては、その内層1層目の溶接金属がステンレスクラッド合せ材10aの厚さ範囲に限定されることは困難で、クラッド合せ材10aと炭素鋼母材10bに股がつて形成されることとなり易く、このような場合には炭素鋼10b側の稀釈によつてステンレスクラッド材10aのCr、Ni、Mo等の合金元素量を低くし、該部分の耐食性が低下する。又溶接すべき鋼管の真円度が多少とも異なると、第6図に示すように突き合わせ開先部に目遣いを生ずる。即ち通常クラッド鋼管のステンレスクラッド材10aは2

～3mmの厚みしかなく、第6図のような目遣いが生じた場合は円周溶接継手部でのクラッド厚みが著しく小さくなり、この点からも耐食性を劣化することとならざるを得ない。

「発明の構成」

問題点を解決するための手段

本発明は上記したような実情に鑑み検討を重ねて創案されたものであつて、クラッド鋼管端部に該クラッド鋼管のクラッド合わせ材と同じ成分系をもつソリッド短管を摩擦溶接又は拡散接合若しくはフラッシュバット溶接し、次いで該ソリッド短管間において共金溶接することを特徴とするクラッド鋼管の円周溶接方法である。

クラッド鋼管に対しその合わせ材と同じ成分系のソリッド短管を摩擦溶接などで接合することにより固相接合による異種金属間での接合を的確に達成し、このようなソリッド短管間において共金溶接することにより溶接金属内とクラッド鋼管における母材成分が希釈されることを

合するのに摩擦溶接法が用いられた理由は、この摩擦溶接は固相接合が可能であつて、クラッド鋼管10のように炭素鋼母材10aと当該短管1のような異種金属間における接合においても問題を残すようなことがなく、最も適した方法と言える。この摩擦溶接はステンレスソリッド短管1として長さ100～200mmのような短管を用い、第2図に示すように長尺のクラッド鋼管10を固定しておき、短管1を回転体として回転させながら加圧することにより容易な回転操作性を以て適切に接合することができる。但し場合によつては摩擦溶接に代えて拡散接合又はフラッシュバット溶接を用いてもよい。

このようにしてソリッド短管1を接合し、ソリッド短管1、1間に開先3を形成してソリッド短管1と共金の溶接金属4で突き合わせ溶接するならば、既述した第6図のような目遣いを有していても、又第1層の溶接金属4がどのような範囲で形成されても該溶接金属4内に炭素鋼母材10aが希釈されず、ソリッド短管1の成

なからしめ該クラッド鋼管合わせ材による特性を十分に確保した円周溶接を有効に実施することができる。

実施例

本発明によるものの具体的な実施態様を添付図面を適宜に参照して説明すると、第1図に示すように内面側を合わせ材10aとした第2、3図と同様なクラッド鋼管10を突き合わせて溶接するに当り、この第1図(A)に示すように合わせ材10aと同一成分系を有するソリッドの短管1を摩擦溶接(Friction Weld)2によつて接合し、次いで第1図(B)に示すように前記ソリッド短管1の管端部に開先加工3をなすものである。

以上のようにして準備されたクラッド鋼管10、10は第1図(C)のように突き合わされ、この状態で短管1と共金の溶接材4により同図(D)のように現地など2円周溶接する。

第1図(A)のようにステンレスクラッド鋼管10に対しソリッドのステンレス鋼短管1を接

合も殆んど変動することがないから耐食性その他の特性が劣化することは全くなく、クラッド鋼管の好ましい溶接をなすことができる。

本発明方法によるものの具体的な接合例について述べると以下の如くである。

供試鋼管としての2相系ステンレスクラッド鋼管における合わせ材および母材の化学成分についての分析結果は次の第1表に示す通りであつて、鋼管のサイズ30"OD×17.1mmである。

第 1 表

	N	Al	Mo	Cr	Ni	Nb	S	P	Mn	Si	C
	0.139	0.042	2.96	23.37	5.48	-	0.001	0.016	1.00	0.48	0.017
母材 (X6.5)	0.0048	0.030	-	-	0.14	0.039	0.001	0.0044	1.52	0.25	0.028

±0.1 mmで幅が10 mmの4点曲げ試験片であつて、クラッド鋼管の内面側からサンプリングしたものであり、このものに対する腐食溶液は0.02 atm、 PH_2S - 0.98 atm PCO_2 分圧をもつ95℃の5% NaCl溶液である。即ちこの溶液に2週間浸漬したものであつて、負荷応力はSMYSの60% (27.4 kg/mm²) であり、4個の試験片を同時にテストしたが、4点曲げによる腐食試験結果は何れも割れを認められなかつた。

「発明の効果」

以上説明したような本発明によるときは、この種クラッド鋼管の円周溶接に関して合わせ材などにおける耐食性などに優れた特性を示す成分の希釈変動をなからしめ、又目違いがあつてもその影響をなからしめて安定した特性を確保した円周溶接を的確に形成し得るものであつて、工業的にその効果の大きい発明である。

4 図面の簡単な説明

図面は本発明の技術的内容を示すものであつて、第1図は本発明方法を段階的に示した説明

又この第1表における合わせ材と同一成分組成を有し、板厚17.1 mmの2相系ソリッド鋼管を短管1として用意し、これを摩擦溶接によつて接合した。即ちこの摩擦溶接の条件は次の第2表の如くである。

第 2 表

供試材寸法	回転数	加圧力	加圧時間
30"×17.1	1900 rpm	130 Ton	7~10 秒

更に斯うして得られたものはその短管1部分に溶接開先3を形成して、短管1と共金の溶材により第1図(D)のように溶接したが、この溶接は常法によつて容易且つ的確に実施することができた。

然して上記のように摩擦溶接2したものであつて、その継手部について腐食試験を行つた。即ち試験片の形状は第3図に示す通りであつて摩擦溶接2部分を中心としたもので、厚さ1.5

図、第2図はその摩擦溶接方法についての側面的説明図、第3図は本発明の溶接例に関する試験片の説明図、第4図は従来法による突き合わせ円周溶接の斜面図、第5図はその溶接部についての開先形状と溶接積層の断面的説明図、第6図はその目違い状態についての1例を示した断面図である。

然してこれらの図面において、1はソリッドステンレス鋼短管、2は摩擦溶接、3は開先、4は溶接金属、10はクラッド鋼管、10aはその合わせ材、10bはその炭素鋼母材を示すものである。

特許出願人 日本鋼管株式会社
 発明者 平 忠 明
 同 野 村 博 一
 同 北 田 豊 文
 同 平 林 清 照
 代理人 弁理士 白 川 一



